

8/10/2006

①9 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 38 826 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
B 62 D 9/02
B 60 G 21/073
G 01 P 9/00
G 01 B 21/22

⑳ Aktenzeichen: 197 38 826.4
㉔ Anmeldetag: 5. 9. 97
㉕ Offenlegungstag: 11. 3. 99

DE 197 38 826 A 1

㉑ Anmelder:

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,
DE

㉒ Erfinder:

Neerpasch, Uwe, Dr., 71686 Remseck, DE; Klander,
Hans-Peter, 70329 Stuttgart, DE; Dettki, Frank,
71083 Herrenberg, DE; Snissa, Avshalan, 71272
Renningen, DE; Ammon, Dieter, Dr., 71686
Remseck, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Nicht spurgebundenes Kurvenneigerfahrzeug

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Kurvenneigerfahrzeug mit ak-
tiver Wankregelung, wobei der Sollwert für den einzustel-
lenden Wankwinkel Anteile umfaßt, die mit einer auf-
grund der Fahrgeschwindigkeit und des fahrerseitigen
Lenkmanövers zu erwartenden Querschleunigung kor-
reliert ist.

DE 197 38 826 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein mehrspuriges, nicht spurgebundes Kurvenneigerfahrzeug mit einer Aktuatorik zur aktiven Veränderung des Wankwinkels des Fahrzeuges sowie mit einer Regelvorrichtung, welche die Aktuatorik gemäß einem einen gewünschten Wankwinkel des Fahrzeuges wiedergebenden Sollwertsignal betätigt, das von einem Sollwertgeber in Abhängigkeit von mittels einer Sensorik erfaßten Parametern in Korrelation zur Querb beschleunigung des Fahrzeuges erzeugbar ist, derart, daß sich das Fahrzeug bei Kurvenfahrt zur Kurveninnenseite neigt.

Bei Fahrzeugen mit geringer Spurweite, d. h. geringem Querabstand der Fahrzeugräder, kann die notwendige Kippstabilität, insbesondere bei Kurvenfahrt in grundsätzlich bekannter Weise dadurch gewährleistet werden, daß sich das Fahrzeug entgegen der jeweiligen Querb beschleunigung zur Seite neigt. Dadurch wird der Fahrzeugschwerpunkt seitwärts, in eine der Querb beschleunigung entgegengerichteten Richtung verlagert und den jeweils wirksamen Querkraften ein entsprechend erhöhter Widerstand entgegengesetzt.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine einerseits die Fahr sicherheit des Fahrzeuges und andererseits den Komfort der Insassen gewährleistende Regelung des Wankwinkels zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Sensorik zumindest Lenkwinkel und Fahrgeschwindigkeit bzw. damit korrelierte Größen (z. B. Lenkhandradwinkel, Raddrehzahlen) des Fahrzeuges erfaßt und der Sollwertgeber zunächst, insbesondere vor Auftreten einer tatsächlichen Querb beschleunigung bzw. vor einer Änderung der Querb beschleunigung des Fahrzeuges, ein Sollwertsignal in Korrelation zu einer nach dem Lenkwinkel und der Fahrgeschwindigkeit zu erwartenden Querb beschleunigung erzeugt.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, den Wankwinkel des Fahrzeuges nicht nur in Abhängigkeit von der tatsächlichen Querb beschleunigung des Fahrzeuges bzw. von mit dieser Querb beschleunigung korrelierten Parametern sondern auch in Abhängigkeit von fahrerseitig bestimmten Parametern zu steuern, die mit einer mehr oder weniger großen zeitlichen Verzögerung zu einer tatsächlichen Querb beschleunigung bzw. einer Änderung der Querb beschleunigung des Fahrzeuges führen können.

Gegenüber einer im wesentlichen allein auf die tatsächliche Querb beschleunigung des Fahrzeuges reagierenden Regelung des Wankwinkels erfolgt bei der Erfindung eine Vorsteuerung des Wankwinkels in Anpassung an fahrerseitig eingeleitete Fahrmanöver, so daß eine zu den Fahrmanövern gleichphasige Veränderung des Wankwinkels erreichbar wird, ähnlich wie bei einem einspurigen Fahrzeug, z. B. Motorrad.

Insbesondere wird mit der Erfindung der Tatsache Rechnung getragen, daß eine Lenkwinkeländerung erst mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung zu einer veränderten Querb beschleunigung des Fahrzeuges führen kann, weil Lenkbewegungen der Felgen der Fahrzeugräder nur mit zeitlicher Verzögerung auf die Reifen übertragen werden und darüber hinaus erst ein mehr oder weniger großer Schräglaufwinkel der Fahrzeugräder auftreten muß, bevor die Räder Querkraften auf das Fahrzeug ausüben vermögen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann dem Sollwertgeber ein Speicher für ein Kennfeld zugeordnet sein, welches die zu erwartende Querb beschleunigung in Abhängigkeit von zumindest der Fahrgeschwindigkeit sowie dem Lenkwinkel bzw. korrelierten Parametern wiedergibt. Damit steht der jeweils aktuelle Wert für die zu erwartende Querb beschleunigung des Fahrzeuges praktisch

verzögerungsfrei zur Verfügung, so daß der Sollwert für den einzustellenden Wankwinkel ohne Phasenverschiebung zu einem Lenkmanöver verändert werden kann. Auf diese Weise läßt sich in besonders einfacher Weise erreichen, daß sich das Fahrzeug simultan zu einem fahrerseitigen Lenkmanöver seitwärts neigt.

Grundsätzlich muß mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß ein vom Fahrer gewünschtes und durch Betätigung der Lenkhandhabe oder sonstiger Bedienungsorgane eingeleitetes Fahrmanöver vom Fahrzeug nicht oder nur unvollständig ausgeführt wird, etwa weil die Bodenhaftung der Fahrzeugräder für das jeweils gewünschte Fahrmanöver nicht ausreicht und das Fahrzeug in einen ausgeprägten Driftzustand geraten ist. Um derartige Situationen gut beherrschen zu können, ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß der Sollwertgeber ein Sollwertsignal in Korrelation zu einem die tatsächliche Querb beschleunigung wiedergebenden Signal der Sensorik erzeugt, wenn zwischen diesem Signal und dem die zu erwartende Querb beschleunigung wiedergebenden Signal eine Differenz auftritt, die einen vorgegebenen Schwellwert betragsmäßig überschreitet.

In diesem Zusammenhang kann der Sollwertgeber innerhalb eines Toleranzbandes zwischen einem oberen Schwellwert und einem unteren Schwellwert der vorgenannten Differenz ein Sollwertsignal in Korrelation zu einem Mischwert aus dem Signal für die zu erwartende Querb beschleunigung und dem Signal für die tatsächliche Querb beschleunigung vorgeben, wobei sich der Mischwert vorzugsweise mit zunehmenden Betrag der vorgenannten Differenz an das in Korrelation zur tatsächlichen Querb beschleunigung erzeugte Signal des Wankwinkels annähert.

Um bei Geradeausfahrt unnötige Betätigungen der Aktuatorik zu vermeiden, kann der Sollwertgeber ein Sollwertsignal für eine aufrechte Ausgangslage des Fahrzeuges vorgeben, solange zwischen dem Istwert des Lenkwinkels und der Geradeausstellung der Lenkung keine Abweichung bzw. nur eine geringe Abweichung vorliegt, deren Betrag einen Schwellwert unterschreitet. Im Ergebnis führen damit kleine Lenkkorrekturen bzw. unwillkürliche, geringfügige Lenk betätigungen des Fahrers auf weitestgehend gerader Strecke nicht zu einer aktiven Wankwinkeländerung des Fahrzeuges.

Einerseits muß eine aktive Wankwinkeländerung zügig erfolgen können. Andererseits sollen übermäßig heftige Bewegungen des Fahrzeuges vermieden werden. Deshalb ist in bevorzugter Ausführung der Erfindung eine Dynamikanpassung vorgesehen, derart, daß eine aktive Wankwinkeländerung einer vom Fahrer eingeleiteten Lenkwinkeländerung nur unterhalb einer vorgegebenen Änderungsgeschwindigkeit des Lenkwinkels ohne bzw. mit verschwindender Phasenverschiebung folgt, während oberhalb der vorgegebenen Änderungsgeschwindigkeit des Lenkwinkels eine mit der Änderungsgeschwindigkeit zunehmende Verzögerung auftritt.

Dies kann in einfacher Weise dadurch gewährleistet werden, daß dem Sollwertgeber ein Tiefpaßfilter mit steuerbarer Eckfrequenz zugeordnet ist. Wird diese Eckfrequenz oberhalb der vorangehend angegebenen Änderungsgeschwindigkeit des Lenkwinkels zunehmend abgesenkt, folgt der Ausgang des Filters Änderungen des Eingangssignales mit zunehmender Verzögerung. Wenn also die vom Sollwertgeber erzeugten Sollwertsignale der Regelvorrichtung über das genannte Filter zugeleitet werden, kann die gewünschte Dynamikanpassung in einfacher Weise verwirklicht werden.

Ein besonderer Vorzug der Erfindung liegt darin, daß auch ohne weiteres eine Dämpfung von Wankbewegungen des Fahrzeuges durch aktive Betätigung der Aktuatorik möglich ist, indem bei der Erzeugung des Sollwertes für den

Wankwinkel auch eine Korrektur berücksichtigt wird, die durch einen zeitlichen Mittelwert der durch entsprechende Sensoren erfaßten Hubstellungen der Fahrzeugräder relativ zum Aufbau und der Hubgeschwindigkeiten der Räder vorgegeben werden kann.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen.

Dabei zeigt

Fig. 1 eine stark schematisierte Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Fahrzeug, wobei insbesondere die Sensorik dargestellt ist, und

Fig. 2 eine schematisierte Frontansicht eines seitwärts geneigten, erfindungsgemäßen Kurvenneigerfahrzeuges sowie eine schematische Darstellung der Regelung der Aktuatorik.

Gemäß Fig. 1 besitzt ein nur schematisch dargestelltes Kurvenneiger-Fahrzeug 1 lenkbare Vorderräder 2, die über einen nur schematisch angedeuteten Lenkgetriebsstrang 3 zu ihrer Lenkverstellung mit einem fahrerseitig betätigten Lenkhandrad 4 verbunden sind. Des weiteren besitzt das Fahrzeug 1 unlenkbare Hinterräder 5, welche vorzugsweise auch die Antriebsräder des Fahrzeuges bilden (Antriebsstrang nicht dargestellt). Gegebenenfalls kann anstelle zweier Hinterräder 5 ein einziges Hinterrad oder ein Zwillingssrad vorgesehen sein, welches in Fahrzeugmitte angeordnet ist.

Gemäß Fig. 2 ist den Fahrzeugrädern 2 bzw. 5 eine nicht näher dargestellte Aktuatorik 6 zugeordnet, welche jeweils die Fahrzeugräder einer Fahrzeugseite relativ zum Fahrzeugaufbau anzuheben und die Fahrzeugräder der anderen Fahrzeugseite abzusenken gestattet, derart, daß das Fahrzeug 1 wie in Fig. 2 dargestellt ist, eine mehr oder weniger große Seitwärtsneigung erhält. Durch diese Aktuatorik 6 kann also der Wankwinkel des Fahrzeuges, d. h. der Winkel zwischen einer eine Fahrzeughochachse enthaltenden fahrgestellen Längsebene und einer in Fahrzeuglängsrichtung erstreckten Vertikalebene, aktiv verändert werden.

Um die nachfolgend dargestellte Regelung des Wankwinkels zu vereinfachen, soll die Aktuatorik kinematisch so ausgelegt werden, daß der Wankwinkel des Fahrzeuges proportional zum Stellhub der Aktuatorik ist.

Die Aktuatorik kann beispielsweise durch hydraulische Aktuatoren (nicht dargestellt) gebildet werden. Dies ist insofern vorteilhaft, als derartige Aktuatoren bei geringem Raumbedarf hohe Leistungen erbringen können.

Gemäß Fig. 2 können die Fahrzeugräder 2 am Fahrzeugaufbau bzw. am Chassis mittels oberer und unterer Querlenker 7 und 8 angelenkt sein, wobei die unteren Querlenker 8 im dargestellten Beispiel als doppelarmige Hebel ausgebildet sind, deren eine Hebelarme 8' das jeweilige Rad 2 führen und deren anderen Hebelarme 8'' jeweils über Federn 9 mit einer gemeinsamen Koppelstange 10 miteinander gekuppelt sind, die vom nicht näher dargestellten Aktuator der Aktuatorik 6 in Fahrzeugquerrichtung aktiv verstellbar ist.

Auf diese Weise können die Räder 2 relativ zum Fahrzeugaufbau einerseits federn. Andererseits kann durch Verstellung der Koppelstange 10 der Wankwinkel des Fahrzeuges verändert werden.

Das Fahrzeug besitzt eine umfangreiche Sensorik. Durch Radsensoren 11 können die Raddrehzahlen und damit die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges sowie damit korrelierte Größen erfaßt werden.

Ein Drehwinkelsensor 12 erfaßt den Drehwinkel des Lenkhandrades 4 und damit eine zum Lenkwinkel der Vorderräder 2 analoge Größe. Statt dessen ist es auch möglich, mit nicht dargestellten Sensoren den Stellhub von Lenkgetriebsanteilen zu erfassen.

Mit einem Giersensor 13 können Drehbewegungen des

Fahrzeuges bezüglich seiner Hochachse registriert werden. Zusätzlich oder alternativ können derartige Bewegungen des Fahrzeuges auch durch zumindest zwei Sensoren für die Querbesehleunigung des Fahrzeuges 1 erfaßt werden, vorgelegt, daß die beiden Sensoren 14 einen hinreichenden Abstand in Fahrzeuglängsrichtung aufweisen, d. h. der eine Sensor mißt die Querbesehleunigung des vorderen Fahrzeugbereiches, während der andere Sensor 14 die Querbesehleunigung des hinteren Fahrzeugbereiches mißt. Hierbei ist die Differenz dieser beiden Querbesehleunigungen ein Maß für die Giergeschwindigkeit des Fahrzeuges.

Außerdem besitzt das Fahrzeug Hubsensoren 15, durch die die Hubstellung der Räder 2 bzw. 5 relativ zum Fahrzeugaufbau erfaßbar ist. Diese Sensoren 15 können z. B. die Winkelstellung der Querlenker 7 oder 8 relativ zum Fahrzeugaufbau erfassen.

Die Sensoren 11 bis 15 sind mit der Eingangsseite eines rechnergestützten Sollwertgebers 16 verbunden, dessen Ausgang mit einem Regler 17 verbunden ist, der die Aktuatorik 6 in Abhängigkeit von einem Soll-Istwert-Vergleich zwischen einem vom Sollwertgeber 16 erzeugten Sollwertsignal für den Wankwinkel des Fahrzeuges und einem aus den Signalen der Wegsensoren 15 ermittelbaren Istwert des Wankwinkels steuert.

Um Signalauschen auszublenden, können den Sensoren 11 bis 15 jeweils Tiefpaßfilter (nicht dargestellt) nachgeordnet sein.

Zwischen Sollwertgeber 16 und Regler 17 ist vorzugsweise ein Tiefpaßfilter 18 mit steuerbarer Eckfrequenz geschaltet, welche in Abhängigkeit von der aus den Signalen des Drehwinkelsensors 12 ermittelbaren Änderungsgeschwindigkeit des Lenkwinkels steuerbar sein kann, derart, daß die Eckfrequenz bei abnehmender Änderungsgeschwindigkeit angehoben und unterhalb eines vorgegebenen Schwellwertes der Änderungsgeschwindigkeit auf einem oberen Grenzwert konstant gehalten wird. Auf diese Weise bewirkt der Regler 17 bei geringen Änderungsgeschwindigkeiten des Lenkwinkels eine zur Änderung des vom Sollwertgeber 16 erzeugten Sollwertsignals für den Wankwinkel im wesentlichen phasengleiche Verstellung des Aktuators 6, während bei höheren Änderungsgeschwindigkeiten des Lenkwinkels eine mehr oder weniger große Phasenverschiebung auftritt. Damit wird gewährleistet, daß ein „Verreißen“ der Lenkung durch den Fahrer nicht zu einer übermäßig heftigen Änderung des Wankwinkels führen kann.

Im übrigen hat das Tiefpaßfilter 18 ständig die Wirkung, daß hochfrequente Anteile des dem Tiefpaßfilter 18 zugeführten Signales nicht auf den Ausgang des Tiefpaßfilters übertragen werden. Dadurch wird einerseits der Fahrkomfort wesentlich erhöht. Andererseits werden sprunghafte Änderungen des dem Regler 17 zugeleiteten Sollwertsignals sowie damit einhergehende sprunghafte Änderungen der von der Aktuatorik 6 erzeugten Wankmomente vermieden. Dies ist deshalb wichtig, weil die Aktuatorik 6 andernfalls die dynamische Kippstabilität des Fahrzeuges negativ beeinflussen könnte.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann eine besonders wirksame aktive Stabilisierung des Fahrzeuges gegenüber Wankmomenten dadurch erreicht werden, daß der Sollwertgeber 16 dem Regler 17 über einen zusätzlichen Kanal 19 ein Zusatzsignal zuleitet, welches sich proportional zu der aufgrund der jeweiligen Fahrgeschwindigkeit und der Lenkbetätigung des Fahrers zu erwartenden Querbesehleunigung ändert.

Dieses Zusatzsignal wird in einer eingangsseitigen Addierstufe 17' des Reglers 17 additiv mit dem Ausgangssignal des Tiefpaßfilters 18 verknüpft.

Zusätzlich oder alternativ kann der Sollwertgeber 16 der

Addierstufe 17' des Reglers 17 ein weiteres zusätzliches Signal zuleiten, welches im Sinne einer Dämpfung von Wankbewegungen des Aufbaus wirksam wird. Zur Erzeugung eines solchen Signales kann der Sollwertgeber 16 die Signale der Hubsensoren 15 oder zusätzlicher Sensoren (nicht dargestellt) auswerten, um den jeweiligen Federweg der Räder 2 bzw. 5 sowie die daraus ermittelbaren Hubgeschwindigkeiten der Räder relativ zum Aufbau zu erfassen. Unter Berücksichtigung der durch das Federsystem des Fahrzeuges (Federn 9) vorgegebenen Aufbaufedersteifigkeit und -dämpfung kann dann das über den Kanal 20 abzugebende Zusatzsignal berechnet werden, beispielsweise gemäß

$$W_z = A^{-1} \int (ch + dh') dt$$

wobei

W_z = Zusatzsignal

A = angestrebte Wankdämpfung

c = Federkonstante der Aufbaufederung

d = Dämpfung der Aufbaufederung

h = Hubstellung der Räder

h' = Hubstellung der Räder

t = Zeit.

Patentansprüche

1. Nicht spurgebundenen Kurvenneigerfahrzeug mit einer Aktuatorik zur Veränderung des Wankwinkels des Fahrzeuges sowie mit einer Regelvorrichtung, welche die Aktuatorik gemäß einem einen gewünschten Wankwinkel des Fahrzeuges wiedergebenden Sollwertsignal betätigt, das von einem Sollwertgeber in Abhängigkeit von mittels einer Sensorik erfaßten Parametern in Korrelation zur Querbeschleunigung des Fahrzeuges erzeugbar ist, derart, daß sich das Fahrzeug bei Kurvenfahrt zur Kurveninnenseite hin neigt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sensorik (11 bis 15) zumindest den Lenkwinkel und die Fahrgeschwindigkeit bzw. damit korrelierte Größen des Fahrzeuges erfaßt und der Sollwertgeber (16) zumindest zunächst, insbesondere vor Auftreten einer tatsächlichen Querbeschleunigung bzw. einer Änderung der Querbeschleunigung des Fahrzeuges, ein Sollwertsignal in Korrelation zu einer nach dem Lenkwinkel und der Fahrgeschwindigkeit zu erwartenden Querbeschleunigung erzeugt.
2. Kurvenneigerfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Sollwertgeber (16) ein Speicher für ein Kennfeld zugeordnet ist, welches die zu erwartende Querbeschleunigung in Abhängigkeit von zumindest dem Lenkwinkel und der Fahrgeschwindigkeit vorgibt.
3. Kurvenneigerfahrzeug nach Anspruch 2 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollwertgeber (16) ein Sollwertsignal bzw. einen Hauptanteil des Sollwertsignals in Korrelation zu einem die tatsächliche Querbeschleunigung des Fahrzeuges wiedergebenden Signal der Sensorik (11 bis 15) erzeugt, wenn die Differenz zwischen dem vorgenannten Signal und dem die zu erwartende Querbeschleunigung wiedergebenden Signal einen vorgegebenen Schwellwert betragsmäßig überschreitet.
4. Kurvenneigerfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollwertgeber (16) innerhalb eines Toleranzbandes zwischen einem oberen Schwellwert und einem unteren Schwellwert der Differenz zwischen dem Signal für die zu erwartende Querbeschleunigung und dem Signal für die tatsächliche Querbeschleunigung ein Sollwertsignal bzw. einen

Hauptanteil des Sollwertsignals in Korrelation zu einem Mischwert aus den beiden vorgenannten Signalen erzeugt, wobei bei Bestimmung des Mischwertes das Signal für die tatsächliche Querbeschleunigung bei zunehmendem Betrag der vorgenannten Differenz mit erhöhtem Gewicht berücksichtigt wird.

5. Kurvenneigerfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorik (11 bis 15) die Giergeschwindigkeit des Fahrzeuges erfaßt und das Signal für die tatsächliche Querbeschleunigung aus der Fahrgeschwindigkeit und der Giergeschwindigkeit erzeugt.

6. Kurvenneigerfahrzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Signale für die Giergeschwindigkeit zeitlich gemittelt bzw. einer Tiefpaßfilterung unterworfen werden, bevor sie vom Sollwertgeber (16) verarbeitet werden.

7. Kurvenneigerfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollwertgeber (16) ein Sollwertsignal für eine Ausgangslage (aufrechter Aufbau) vorgibt, solange der Lenkwinkel innerhalb eines Toleranzbandes nahe der Geradeausstellung der Lenkung liegt.

8. Kurvenneigerfahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Toleranzband bei zunehmender Abweichung des Lenkwinkels von der Geradeausstellung ein zunehmend mit der tatsächlichen Querbeschleunigung des Fahrzeuges korrelierter Sollwert für den Wankwinkel erzeugt wird.

9. Kurvenneigerfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das vom Sollwertgeber (16) erzeugte Signal vor Verarbeitung durch den Regler (17) einer Tiefpaßfilterung (Tiefpaßfilter 18) unterworfen wird.

10. Kurvenneigerfahrzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefpaßfilterung mit steuerbarer Eckfrequenz erfolgt und bei hoher Änderungsgeschwindigkeit des Lenkwinkels mit abgesenkter Eckfrequenz durchführbar ist.

11. Kurvenneigerfahrzeug nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Eckfrequenz bei der Tiefpaßfilterung so eingestellt ist, daß unterhalb eines vorgegebenen Schwellwertes der Änderungsgeschwindigkeit des Lenkwinkels nur eine verschwindende Phasenverschiebung zwischen einer Betätigung einer Lenkhandhabe (4) und der Neigebewegung des Fahrzeuges aufzutreten vermag.

12. Kurvenneigerfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Regler (17) zugeführte Eingangssignal einen Anteil umfaßt, welcher mit Zunahme der zu erwartenden Querbeschleunigung ansteigt.

13. Kurvenneigerfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Regler (17) zugeleitete Signal einen Anteil umfaßt, welcher im Sinne einer Wankdämpfung des Fahrzeugaufbaus wirkt.

14. Kurvenneigerfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal für die zu erwartende Querbeschleunigung einen Anteil enthält, der durch die tatsächliche Querbeschleunigung des vorderen Fahrzeugteils bestimmt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

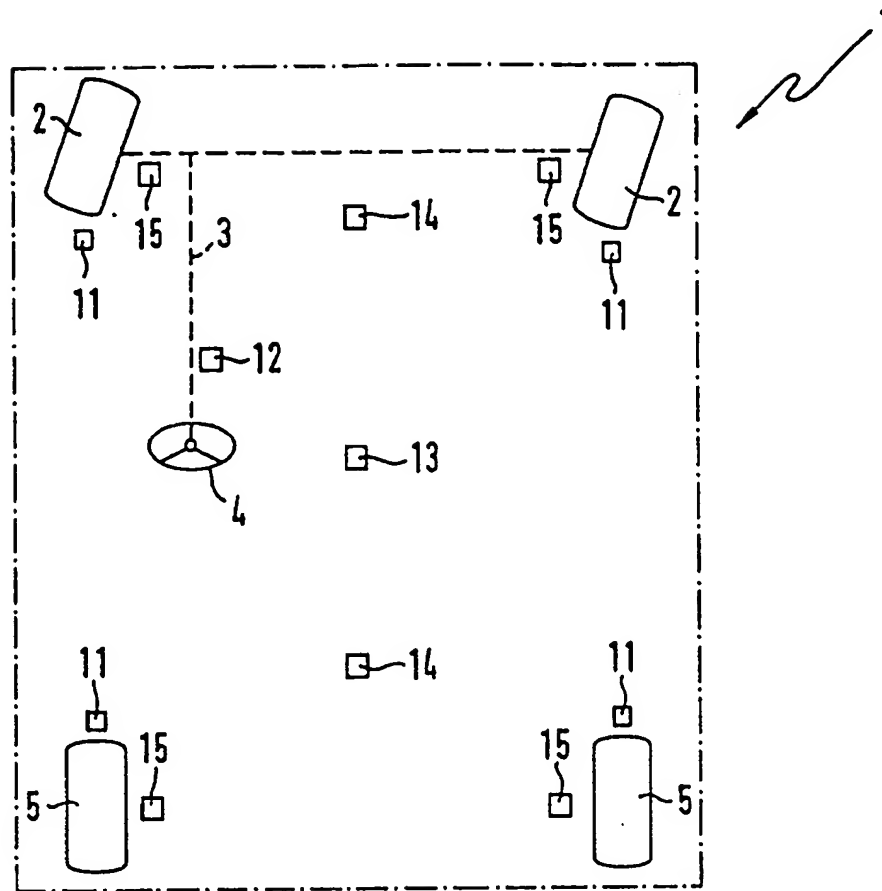


Fig. 2

